

# 台式 30 V 四/八通道 精密源表


S2021H/S2022H  规格书 V1.3

基于模拟控制环路技术，实现多通道的电压  
电流输出，支持同步测试。为用户提供 $\pm 30$  V、  
 $\pm 500$  mA（直流/脉冲）输出，最大采样率  
500 Ksps，最小测量分辨率 100 pA/60  $\mu$ V。



# 目录

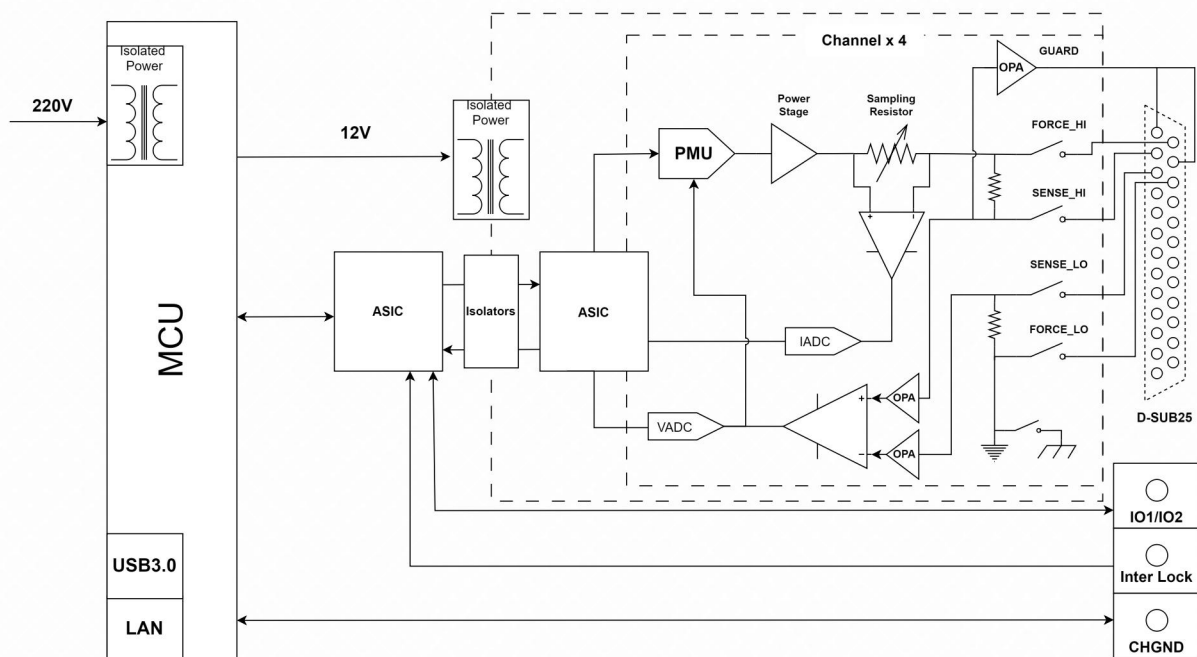
<b>1 产品描述</b>	<b>4</b>
<b>2 产品特点和优势</b>	<b>6</b>
最大量程	6
最小测量分辨率	6
高速测量	6
传感模式	6
SWEEP 模式	6
延时测量	7
保护	7
同步触发	8
免费的 PC 端 GUI 控制软件	8
<b>3 技术指标</b>	<b>9</b>
源表输出能力	9
电压源指标	10
电流源指标	11
电压表指标	12
电流表指标	12
电阻测量分辨率/精度（四线）	13
脉冲源指标	13
脉冲源上升时间	14
输出建立时间	15
采样率及 NPLC 设置	15



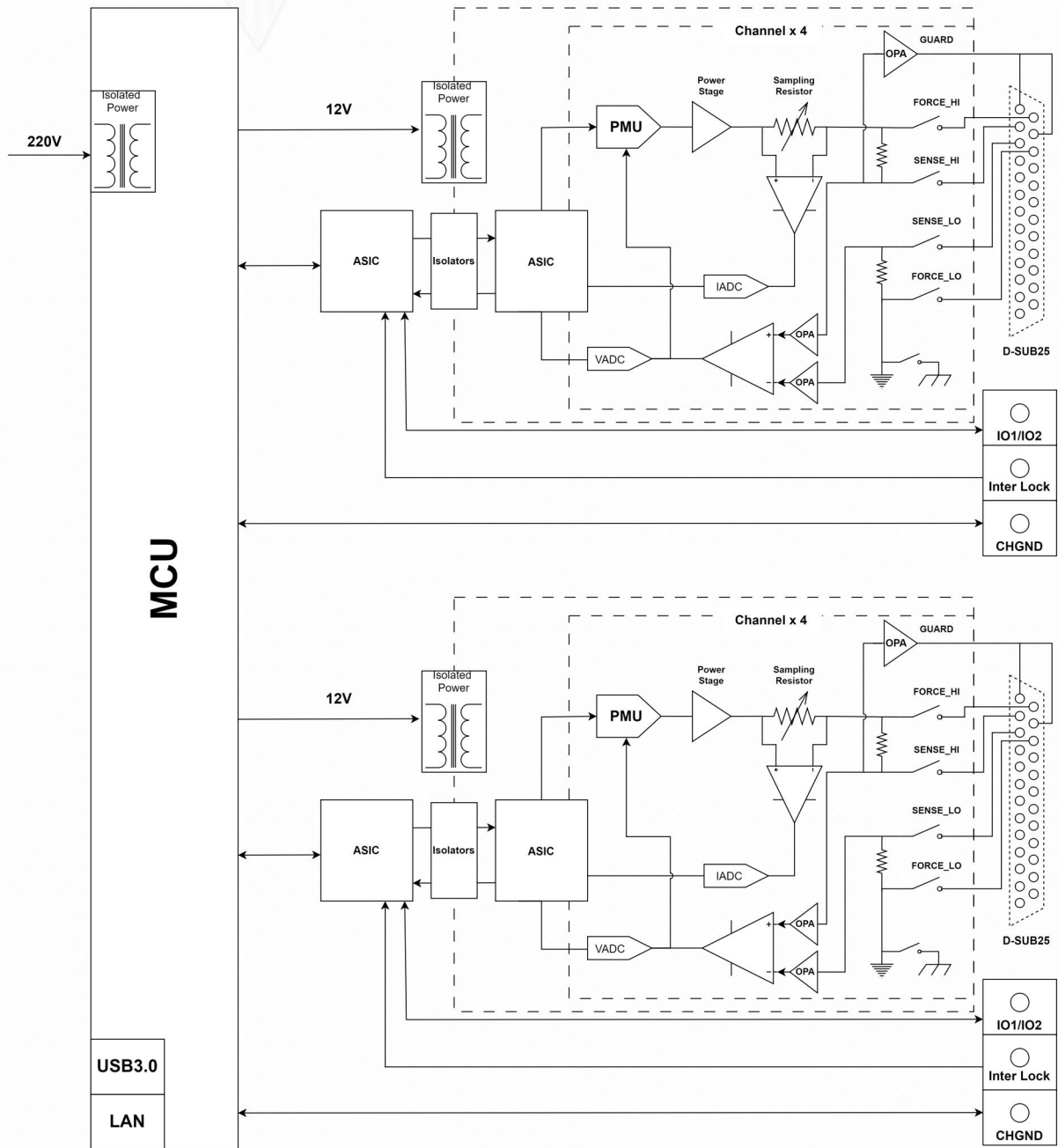
测量精度降额.....	16
通信端口.....	16
前面板.....	16
后面板.....	17
环境指标.....	17
<b>4 采购信息.....</b>	<b>18</b>
<b>5 维保条款.....</b>	<b>18</b>

# 1 产品描述

联讯仪器 S2021H/S2022H 精密电源/测量单元是紧凑、经济高效的四/八通道台式电源/测量单元 (SMU)，能够同时输出并测量电压和电流，能够提供最大 $\pm 30\text{ V}$ 、 $\pm 500\text{ mA}$  (直流/脉冲)输出以及卓越的彩色 LCD 图形用户界面 (GUI)，并支持传统的 SMU SCPI 命令，让测试代码的迁移变得轻松快捷。SMU 可以集成到生产测试系统中使用，上述这些功能将会提高系统的测试效率并降低成本。



S2021H 架构图



S2022H 架构图

## 2 产品特点和优势

### 最大量程

最大支持 $\pm 30\text{ V}$ 、 $\pm 500\text{ mA}$ （直流/脉冲）输出，单台仪器即可轻松地实现 LIV 扫描。

### 最小测量分辨率

最低电流测量分辨率低至  $100\text{ pA}$ ，电压测量分辨率低至  $60\text{ }\mu\text{V}$ ，可以使用低成本的台式 SMU 进行低电平测量，而以前则需要使用昂贵的半导体器件分析仪。

### 高速测量

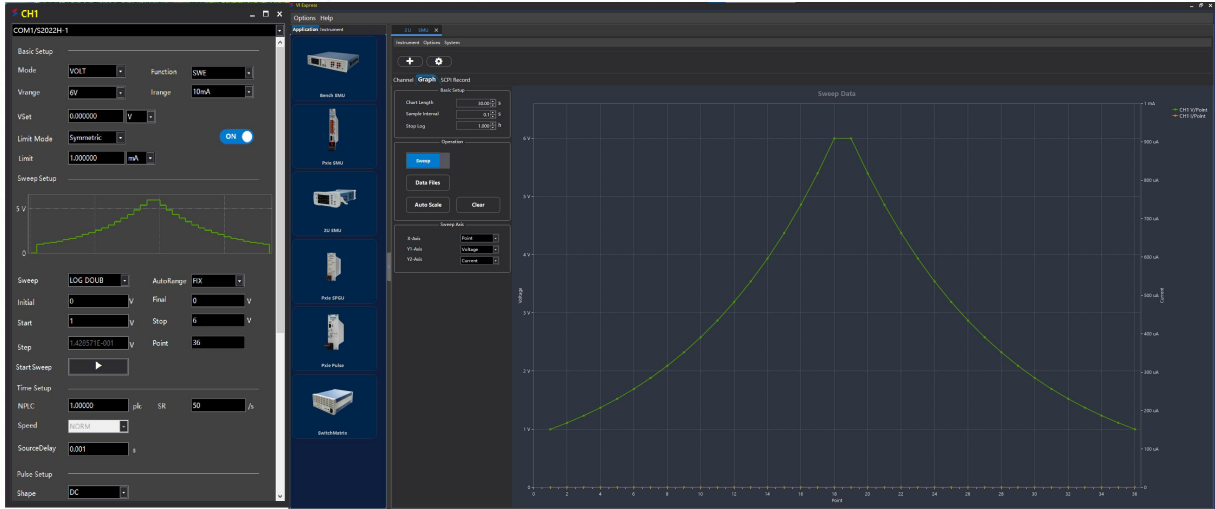
最高可支持  $500\text{ Ksps}$  的 ADC 采样率，NPLC 和采样率可选。

### 传感模式

支持 2 线或 4 线（远程传感）连接；最大传感引线电阻： $1\text{ K}\Omega$ （额定精度）；远程传感输出端与传感端最大电压： $2\text{ V}$ 。

### SWEEP 模式

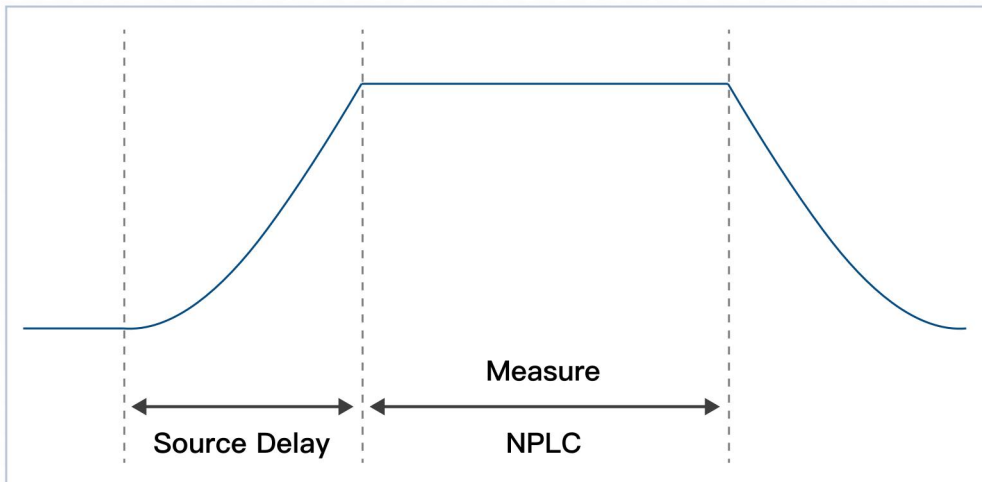
支持单边和双边的线性、对数、列表扫描。间隔从  $40\text{ }\mu\text{s}$  至  $16\text{ s}$  可配置，单次扫描最大  $10^6$  点。



双边对数扫描

## 延时测量

支持延时测量 (Source Delay)，建议用户设置合适的 Source Delay 以获得更准确的测量值。Source Delay 必须大于源建立的时间，特别是小电流量程，当采样值不准时需要考虑 Source Delay 是否合理。



Source Delay 设置示意图

## 保护

- 支持过温保护，当检测到内部温度过高时，关断系统电源。

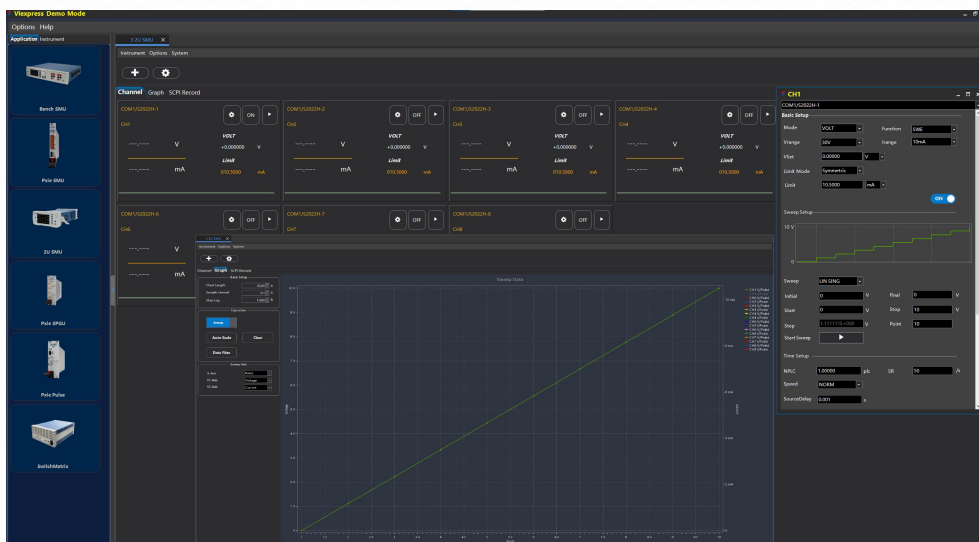
## 同步触发

- ▶ 外部触发提供 2 个/4 个 DIO 触发信号, 需遵循以下原则: 一个通道可配置多个 IO 为触发输出, 但同时只能配置一个 IO 为触发输入; 一个 IO 可被多个通道配置触发输入, 但一个 IO 同时只能被一个通道配置为触发输出;
- ▶ 脉宽: 100 ns~1 ms 可设置; 高电平有效;
- ▶ 外部 DIO 触发电平:

DIO 接口参数	最大额定值
绝对最大输入电压	5.25 V
绝对最小输入电压	-0.25 V
最小逻辑高电平	2.1 V
最高逻辑低电平	0.7 V
最大逻辑输出电流	2 mA
最大吸电流	-50 mA

## 免费的 PC 端 GUI 控制软件

无需编程即可从 PC 进行远程测量和控制。



GUI 界面

# 3 技术指标

工作条件:

温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ;

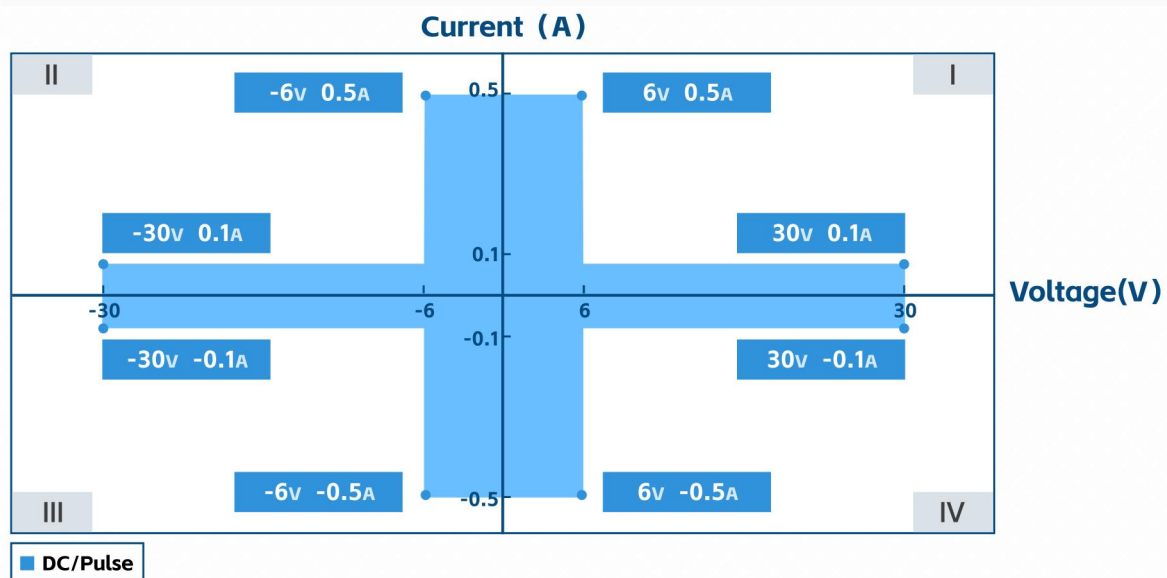
湿度 30%至 60%相对湿度;

预热 60 分钟后测量, 测量时环境温度变化小于  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ;

校准周期 1 年;

测量速度 1 PLC。

## 源表输出能力



直流 I-V 输出能力

## 电压源指标

	量程	设置分辨率	精度 (1年) ± (%读数+偏置) <sup>[1]</sup>	典型噪声 (有效值) 0.1 Hz-10 Hz
电压精度	±30 V <sup>[3]</sup>	1 mV	0.03%+4 mV	1 mV
	±6 V	200 μV	0.03%+1 mV	100 μV
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)			
通道 <sup>[2]</sup>	S2021H	CH1-CH4		
	S2022H	CH1-CH8		
输出功率	S2021H	单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W		
	S2022H	CH1 到 CH4: 单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W CH5 到 CH8: 单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W		
过冲	<±0.1% (典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)			
噪声 10 Hz- 20 MHz	<3 mVrms, 6 V 电压源, 0.5 A 电阻负载			

[1] 精度计算示例: 测试 6 V 量程 1 V 输出的精度, 则允差为:

$$\pm \left( \underbrace{1000}_{\text{读数}} \times 0.03\% + \underbrace{1}_{\text{偏置}} \right) \text{ mV} = \pm 1.3 \text{ mV}$$

[2] 所有通道输出与大地电气隔离, 但 CH1-CH4 各通道输出共地 (LO), CH5-CH8 各通道输出共地 (LO)。

[3] 本仪表有潜在的危險高压 (±31.5 V) 输出到 HI/Sense HI/Guard 端子, 为防止电击, 在开机前必须做好相关的安全防范措施。请勿将 Guard 端子接到任何输出, 包括短接到机箱地或是输出 LO, 否则会损坏仪表。

## 电流源指标

	量程	设置分辨率	精度 (1年) ± (%读数+偏置)	典型噪声 (有效值) 0.1 Hz-10 Hz
电流精度	±500 mA <sup>[4]</sup>	20 μA	0.05%+100 μA+Vo*25 μA	10 μA
	±100 mA	4 μA	0.05%+10 μA+Vo*5 μA	1 μA
	±10 mA	400 nA	0.05%+5 μA+Vo*500 nA	100 nA
	±1 mA	40 nA	0.05%+500 nA+Vo*50 nA	10 nA
	±100 μA	4 nA	0.05%+50 nA+Vo*5 nA	1 nA
	±10 μA	400 pA	0.05%+20 nA+Vo*500 pA	150 pA
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)			
通道 <sup>[5]</sup>	S2021H	CH1-CH4		
	S2022H	CH1-CH8		
输出功率	S2021H	单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W		
	S2022H	CH1 到 CH4: 单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W CH5 到 CH8: 单通道最大 3 W, 四通道总功率最大 6 W		
过冲	<±0.1% (典型值, Normal, 步进是范围的 10%至 90%, 满量程点, 电阻性负载测试)			

[4] 500 mA 量程仅支持 6 V 电压量程。

[5] 所有通道输出与大地电气隔离, 但 CH1-CH4 各通道输出共地 (LO), CH5-CH8 各通道输出共地 (LO)。

## 电压表指标

	量程	测量分辨率	精度 (1年) ± (%电压+偏置)
电压表精度	±30 V	300 $\mu$ V	0.03%+4 mV
	±6 V	60 $\mu$ V	0.03%+1 mV
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)		

## 电流表指标

	量程	测量分辨率	精度 (1年) ± (%电流+偏置)
电流表精度	±500 mA <sup>[6]</sup>	10 $\mu$ A	0.05%+100 $\mu$ A+Vo*25 $\mu$ A
	±100 mA	1 $\mu$ A	0.05%+10 $\mu$ A+Vo*5 $\mu$ A
	±10 mA	100 nA	0.05%+5 $\mu$ A+Vo*500 nA
	±1 mA	10 nA	0.05%+500 nA+Vo*50 nA
	±100 $\mu$ A	1 nA	0.05%+50 nA+Vo*5 nA
	±10 $\mu$ A	100 pA	0.05%+20 nA+Vo*500 pA
温度系数	± (0.15×精度指标) /°C (0°C-18°C, 28°C-50°C)		

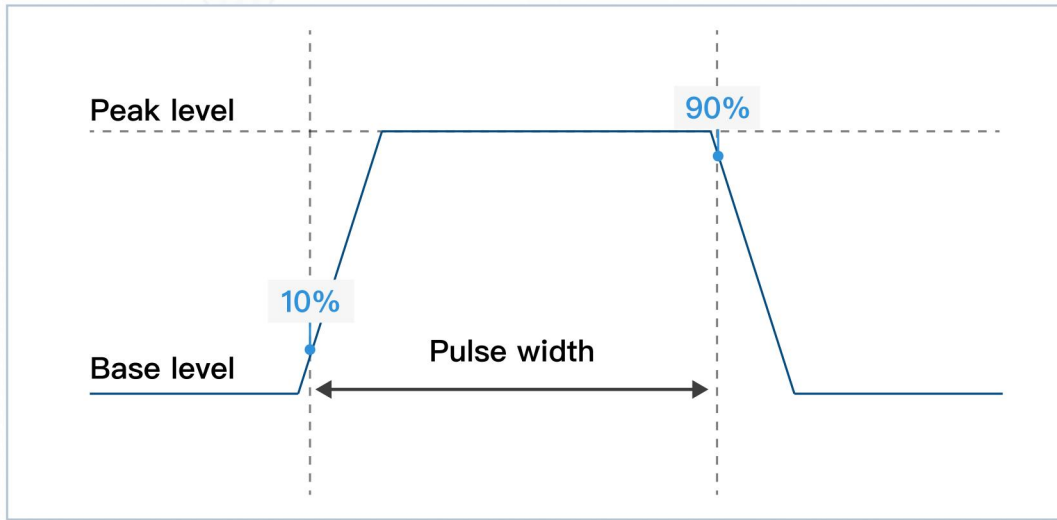
[6] 500 mA 量程仅支持 6 V 电压量程。

## 电阻测量分辨率/精度（四线）

	量程	显示分辨率	默认测试电流	典型精度（1年） ±（%读数+偏置）
电阻精度	10 Ω	2 mΩ	100 mA	0.09%+Vo*0.005%+10 mΩ
	100 Ω	20 mΩ	10 mA	0.13%+Vo*0.005%+100 mΩ
	1 KΩ	200 mΩ	1 mA	0.13%+Vo*0.005%+1 Ω
	10 KΩ	2 Ω	100 μA	0.13%+Vo*0.005%+10 Ω
	100 KΩ	20 Ω	10 μA	0.28%+Vo*0.005%+100 Ω
	1 MΩ	200 Ω	1 μA	2.08%+Vo*0.05%+1 KΩ
温度系数	±（0.15×精度指标）/°C（0°C-18°C，28°C-50°C）			
手动电流源 电阻测量 （四线）	<p>总体误差=测量电压/电流源设定电流=电阻读数×（电压源量程的增益误差百分比+电流表量程的增益误差百分比+电流源量程偏置误差/设定电流）+（电压源量程偏置误差/设定电流值）</p> <p>示例：电流源设定电流=100 mA，电压测量量程=6 V</p> <p>总体误差=[0.03%+0.05%+（10 μA+Vo*5 μA）/100 mA]+（1 mV/100 mA）</p> <p>≈0.09%+Vo*0.005%+10 mΩ</p>			

## 脉冲源指标

指标项	规格指标
最小可编程脉宽	100 μs
脉宽编程分辨率	1 μs
脉宽编程精度	±10 μs
脉宽抖动	2 μs
脉冲宽度定义	如下图所示，从 10%前沿到 90%后沿的时间



脉冲宽度定义

最大电流限制	最大脉冲宽度	最大占空比
0.1 A/30 V	DC, 无限制	100%
0.5 A/6 V	DC, 无限制	100%

## 脉冲源上升时间

输出	最大输出	上升时间 <sup>[7]</sup>	稳定时间 <sup>[8]</sup>	测试负载
电压源	30 V	1.2 ms	<1.5 ms	空载
	6 V	400 $\mu$ s	<780 $\mu$ s	
电流源	500 mA	300 $\mu$ s	<400 $\mu$ s	满载 <sup>[9]</sup>
	100 mA~1 mA	240 $\mu$ s	<300 $\mu$ s	
	100 $\mu$ A	800 $\mu$ s	<1.5 ms	
	10 $\mu$ A	1 ms	<2 ms	

[7] 脉冲前沿从 10%到 90%所需的时间。

[8] 脉冲达到距离最终值 1%的所需的时间。

[9] 测试条件：Normal 模式，纯阻满载电压上升到 6 V。

## 输出建立时间

输出	量程	输出建立时间 <sup>[10]</sup>			测试条件
		Fast <sup>[11]</sup>	Normal	Slow	
电压源	30 V	<500 $\mu$ s	<1.5 ms	<3 ms	在开路负载条件下, 达到距离最终值 0.1%以内所需的时间, 步进是范围的 10%至 90%。
	6 V	<200 $\mu$ s	<700 $\mu$ s	<2 ms	
电流源	$\pm$ 500 mA	<150 $\mu$ s	<400 $\mu$ s	<2.5 ms	在 Normal 条件满载下, 电压输出达到 6 V。达到距离最终值 0.1%以内所需的时间, 步进是范围的 10%至 90%。
	$\pm$ 100 mA	<120 $\mu$ s	<300 $\mu$ s	<2.5 ms	
	$\pm$ 10 mA	<120 $\mu$ s	<300 $\mu$ s	<2.5 ms	
	$\pm$ 1 mA	<120 $\mu$ s	<300 $\mu$ s	<2.5 ms	
	$\pm$ 100 $\mu$ A	<150 $\mu$ s	<1.5 ms	<2.5 ms	
	$\pm$ 10 $\mu$ A	<700 $\mu$ s	<2 ms	<2.5 ms	

[10] 输出转换速率: Fast, Normal, Slow 三种模式, 用户可自行根据负载特性调节以获得合适的建立时间或稳定性, 仅支持在 OUTPUT 为 OFF 时切换输出转换速率。

[11] Fast 模式在不同的量程或负载条件下输出可能会出现较大过冲, 过冲敏感设备建议用 Normal 或者 Slow 模式。

## 采样率及 NPLC 设置

配置方式	配置范围
NPLC	0.0001 PLC~10 PLC <sup>[12]</sup>
Sampling Rate	5 sps~500 Ksps <sup>[13]</sup>

[12] 0.0001 PLC 最多支持 2 个通道同时配置, 超出 2 个通道最小 NPLC 配置为 0.0002 PLC。

[13] 500 Ksps 最多支持 2 个通道同时配置, 超出 2 个通道最大采样率为 250 Ksps。

## 测量精度降额

误差增加量程的百分比 (PLC < 1)。

PLC	量程			
	6 V、30 V	10 $\mu$ A	100 $\mu$ A 至 100 mA	500 mA
0.1	0.01%	0.03%	0.01%	0.02%
0.01	0.03%	0.06%	0.02%	0.04%

## 通信端口

功能	指标/描述
以太网	1000BASE-T/100BASE-T
USB	USB3.0 HOST (前)
	USB3.0 DEVICE (后)
数字 I/O	S2021H: IO1、IO2 同步信号口
	S2022H <sup>[14]</sup> : IO1、IO2、IO3、IO4 同步信号口

[14] S2022H 的 CH1-CH4 对应 IO1、IO2, CH5-CH8 对应 IO3、IO4。

## 前面板

显示	5.0 寸 TFT 液晶屏, 电容触摸, 分辨率 800*480
固定功能键	Home, Menu, Exit, Enter, Trigger, Up, Down, 开机键, 旋转按钮, ON/OFF 键
非固定功能键	LCD 映射功能键
接口	USB 主机接口

## 后面板

接口	输出接口，以太网接口，USB 设备接口，交流开关输入插座，机壳地螺钉
----	------------------------------------

## 环境指标

环境指标	规格/要求
环境	在室内设施中使用
工作	0°C至+50°C，30%至60%相对湿度无冷凝
储存	-30°C至70°C，10%至90%相对湿度无冷凝
海拔	工作高度：0 m 至 2000 m，储存高度：0 m 至 4600 m
电源	电压范围：100-240 VAC，频率范围：50/60 Hz 最大功率：250 W，保险丝规格：T3.15AH 250 VAC
预热	1 小时
污染等级	2
尺寸 (mm)	404.5×217.5×105.5 (含脚垫、把手及旋钮) 446×233×112 (含护套)
重量	S2021H 净重：5.3 kg；S2022H 净重：5.7 kg

## 4 采购信息

电源线、USB 线、网线、输出连接器、DIO 连接器（不带线）、快速参考、U 盘（包括 PDF 手册、快速 I/V 测量软件和驱动程序）。

产品型号	
S2021H	台式 30 V 四通道精密源表
S2022H	台式 30 V 八通道精密源表
可选附件	
TA-03007	输出扩展连接线缆, DB25, 母对母 (F/F), 1 m, PVC
服务	
R3C	原厂扩展维保服务计划-36 个月
R5C	原厂扩展维保服务计划-60 个月

## 5 维保条款

序号	项目	内容	时限
1	主机保修期	保修期内免费维修	12 个月
2	可选附件	耗材/配件不在保修范围	3 个月
3	校准周期	联讯厂校或就近联讯维修中心校准	12 个月

## 联系我们

苏州联讯仪器股份有限公司

## 邮箱

[sales@semight.com](mailto:sales@semight.com)

## 地址

苏州市高新区泰山路 315 号

## 官网

更多信息请访问 [www.semight.com](http://www.semight.com)

\*本文中的产品指标和说明可不经通知而更新